

540,937

10/540937

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日:

2004年7月15日(15.07.2004)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2004/059749 A1

(51) 国际分类号⁷: H01L 33/00, 25/10, F21V 7/06, F21S 4/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2003/000139

(22) 国际申请日: 2003年2月21日(21.02.2003)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
02159987.4 2002年12月31日(31.12.2002) CN(71)(72) 发明人/申请人: 赵宏图(ZHAO, Hongtu) [CN/CN];
赵宏伟(ZHAO, Hongwei) [CN/CN]; 中国黑龙江省哈尔滨市动力区绝缘街716栋2门5楼, Heilongjiang 150040 (CN)。(74) 代理人: 中国专利代理(香港)有限公司(CHINA
PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港湾仔港湾
道23号鹰君中心22字楼, Wanchai, Hong Kong Special
Administrative Region (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

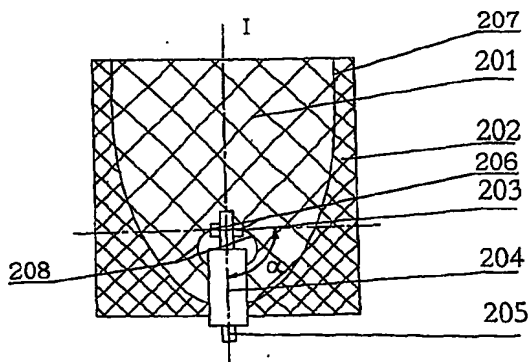
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: LIGHT EMITTING DIODE LAMP AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 发光二极管灯及其制造方法



(57) Abstract: A light-emitting diode lamp consists of a lamp-core including one or more light-emitting diode chips and a reflector. Light-emitting surfaces (206) of the light-emitting diode chips on the lamp-core are faced to the reflecting surface (207) of the reflector, and form an angle of 0-90 deg. with the axis (I) of the reflector (202). Preferably, the reflector consists of one or more parabolic mirrors. The axis of each parabolic surface parallels to the axis (I) of the reflector (202) and is symmetrically arranged at a constant distance to the axis (I) of the reflector (202). Each LED chip or chips-group corresponds to one parabolic mirror, and is positioned on a focal point of the parabolic mirror.

[见续页]

WO 2004/059749 A1

(57) 摘要

一种发光二极管灯，它由一个含有一个或多个发光二极管芯片的灯芯和一个反光碗组成。灯芯上的发光二极管芯片的发光面(206)对着反光碗的反射曲面(207)，且与反光碗(202)的轴线(I)成0-90度角。优选地，反光碗由一个或多个抛物面形反光镜组成。各抛物面的轴线与反光碗的轴线(I)平行且与反光碗的轴线等距离、对称地分布。每个发光二极管芯片或芯片组对应一个抛物面形反光镜，且位于抛物面形反光镜的焦点处，故而其发光角度小、发光强度高。

发光二极管灯及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种发光二极管灯及其制造方法。

背景技术

发光二极管具有寿命长、体积小、重量轻等优点，作为一种新型光源已在显示、照明等各个领域取得越来越广泛的应用。在实际应用中，多数场合下要求发光二极管灯具有较高的亮度和较小的发光角（即：理想情况下应为平行光）。由于发光二极管芯片为面光源，其发光强度接近余弦分布，且发光角度较大，因此在实际使用时均采用各种方式封装后方可使用。

采用现有封装方式的发光二极管灯剖面图如图 1 所示，其中 101 为发光二极管灯的正极引脚，102 为发光二极管灯的负极引脚，并在其上端含有一个凹形反射器，103 为发光二极管芯片，它处于凹形反射器内，104 为环氧树脂封装，它的顶部形成一球面聚光透镜 104，该透镜的曲率半径为 r ，透镜焦点到球面顶点的距离为 f 。为了使光线以较小的角度出射，发光二极管芯片 103 位于球面透镜的焦点上，根据焦距公式： $f=r*n2/(n2-n1)$ ，其中 $n2$ 为环氧树脂的折射率约为 1.5， $n1$ 为空气的折射率约为 1，则 f 等于 r 的 3 倍，因此从发光二极管芯片发出的小于 30 度角的光才以聚光镜焦点的位置透过聚光镜以接近 0 度的发光角射出。在要求小于 3 度发光角的时候，其光的利用率小于 30%。

中国实用新型专利号 ZL01224722.7 公开了一种发光二极管电子节能灯，其中利用圆锥形反光罩对灯芯柱表面上的发光二极管所发出的光线进行反射，但由于不是所有的发光二极管都位于所述反光罩的聚光焦点上，所以发出平行光的光利用率较低。

中国实用新型专利号 ZL00265474.1 公开了一种带反光腔的发光二极管灯泡，同样由于其发光二极管并未全部位于反射膜的聚光焦点上，所以发出平行光的光利用率也较低。

发明内容，

因此，为克服现有发光二极管灯在要求小的发光角时光的利用率低，发光强度较小的缺点，本发明提供了一种新封装的发光二极管灯，使封装后的发光二极管灯可作为平行光源或小角度光源，且具有较高的光强度，可广泛应用于汽车灯、投影机光源、照明光源等各领域。

本发明依据的原理是：由反射曲面的焦点发出的光经该反射曲面反射后，以平行于该曲面轴线的方向出射。将发光二极管芯片置于相应的曲面反光镜的焦点上，并使发光二极管芯片的发光面对着反光镜且与反光碗的轴线成 $0-90$ 度角，则由芯片发出的光除少部分从反光镜的开口处直接逸出外，其余的光经反光镜反射后平行于所述曲面的轴线，从而使其发光角接近于 0 度，光的利用率高。由于发光二极管芯片不是点光源，而是面发光源，为提高反光碗的利用率，可将多个发光二极管沿正多边形排列，发光面向外，按此方式构成的灯芯的发光角为 360 度，在不增加灯的体积的情况下，提高了灯的光强度。将多个发光二极管沿正多边形排列所构成的灯芯的体积较大，已不可视为点光源，因此将所述曲面形反光碗分为多个曲面，使每个发光二极管芯片对应一个曲面的焦点。在反光碗较大时，上述单只发光二极管芯片可由多个芯片组成，而对该曲面形反光碗来讲，仍可视为点光源。

优选地，所述的曲面为抛物面。

在一种优选实施方案中，所述发光面对着反光镜且与反光碗的轴线成 $0 \sim 30$ 度角。

本发明还提供了一种制造上述发光二极管灯的相应方法，其中，首先制造带有反射曲面的反光碗；然后制造带有发光二极管芯片或芯片组的灯芯，使所述发光二极管芯片或芯片组的发光面能与所述反光碗的轴线成 $0-90$ 度角；最后将所述灯芯放入所述反光碗内，调整所述灯芯使得所述发光二极管芯片或芯片组位于所述反射曲面的焦点处。

附图说明

下面借助附图来讲述本发明的实施例，其中：

图 1 为现有技术的发光二极管封装，

图 2A 和图 2B 为本发明发光二极管灯的纵剖图和横剖图。

具体实施方式

反光碗 202 的制备：反光碗由 4 个抛物面形反射镜 207 组成，
5 抛物线方程为 $y^2=8x$ ，高度为 8 mm，各反光镜抛物面的轴线与反光碗的轴线 I 相距 0.5 mm，并呈对称分布，在反光碗的底部以反光碗轴线 I 为中心开有直径 2 mm 的孔。

灯芯 (203、204、205) 的制备：将四个 1×6 mm 且厚度为 0.2 mm 的单面印刷电路板用树脂胶分别粘在 1×1 mm 且高度为 10 mm 的
10 铜质四棱柱 205 的四个侧面上，棱柱 205 的上下两端各露出 2 mm 形成灯芯基体 (204、205) 的一个导电层 205，把四只 0.3×0.3 mm 的发光二极管芯片 203 用银浆分别固化在灯芯基体的导电层 205 的四个侧面且距离顶端 1 mm 处，使发光二极管芯片的负极与所述导电层 205 电接触，并使发光二极管芯片的发光面 206 正对反光碗 202
15 的反射曲面 207，且与所述反光碗轴线 I 的成角 $\alpha=30^\circ$ ，然后将所述发光二极管芯片的正极用金丝 208 绑定在灯芯基体的另一导电层 204 上，制成灯芯。

将灯芯穿过底部的孔进入反光碗，并调整灯芯的位置使每个发光二极管芯片都处于与其对应的抛物面形反光碗的焦点上。

20 在一个可选择的进一步步骤中，可用树脂 201 封装所述的发光二极管灯，以用于防尘防湿。

以上制成的发光二极管灯在要求小于 3 度发散角的情况下其效率可达 80% 以上。

权 利 要 求

1. 一种发光二极管灯，由一个含有发光二极管芯片（203）的灯芯（203，204，205）和一个反光碗（202）组成，其特征在于：

5 所述灯芯上的发光二极管芯片（203）的发光面（206）正对所述反光碗（202）的反射曲面（207）且位于所述反射曲面的焦点上，并与所述反光碗（202）的轴线（I）成 0-90 度角（ α ）。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管灯，其特征是：所述反射曲面（207）为抛物面。

10 3. 如权利要求 1 或 2 所述的发光二极管灯，其特征是：所述发光面（206）与所述反光碗轴线（I）的成角（ α ）为 0-30 度。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的发光二极管灯，其特征是：所述反光碗（202）由多个抛物面形反光镜组成，所述抛物面形反光镜的轴线与反光碗（202）的轴线（I）平行，且以反光碗的轴线（I）
15 为中心等距离均匀排列。

5. 如权利要求 4 所述的发光二极管灯，其特征是：所述发光二极管芯片或芯片组和所述反光镜的数量为 4。

6. 如上述权利要求之一所述的发光二极管灯，其特征是：所述灯芯（203，204，205）由一个正棱柱形的灯芯基体（204，205）
20 和一个或多个发光二极管芯片或芯片组构成，每个发光二极管芯片或芯片组位于所述灯芯基体的一个侧面，灯芯基体由相互绝缘的第一导电层（205）和第二导电层（204）组成。

7. 如上述权利要求之一所述的发光二极管灯，其特征是：用树脂进行封装以防尘防湿。

25 8. 用于制造如权利要求 1 所述的发光二极管灯的方法，包括步骤：

（1）制造带有反射曲面（207）的反光碗（202），

（2）制造带有发光二极管芯片（203）或芯片组的灯芯（203，204，205），使所述发光二极管芯片或芯片组的发光面（206）能
30 与所述反光碗（202）的轴线（I）成 0-90 度角（ α ），

(3) 将所述灯芯放入所述反光碗(202)内,调整所述灯芯使得所述发光二极管芯片或芯片组位于所述反射曲面的焦点处。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征是包括进一步的步骤:
用树脂封装所述的灯。

5 10. 如权利要求8或9所述的方法,其特征是:
所述反射曲面(207)为抛物面。

11. 如权利要求8~10之一所述的方法,其特征是:
所述发光面(206)与所述反光碗轴线(I)的成角(α)为 0
- 30 度。

10 12. 如权利要求10~11之一所述的方法,其特征是:
所述反光碗(202)由多个抛物面形反光镜组成,所述抛物面
形反光镜的轴线与反光碗(202)的轴线(I)平行,且以反光碗的
轴线(I)为中心等距离均匀排列。

15 13. 如权利要求12所述的方法,其特征是:所述发光
二极管芯片或芯片组和所述反光镜的数量为4。

1/2

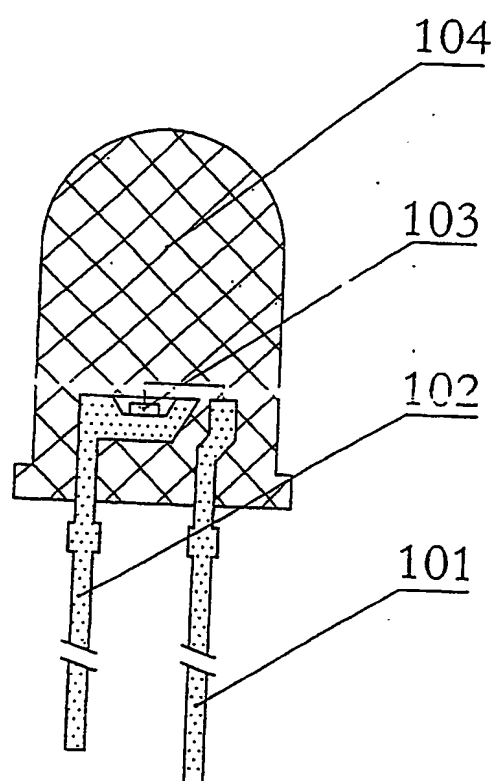


图1

2/2

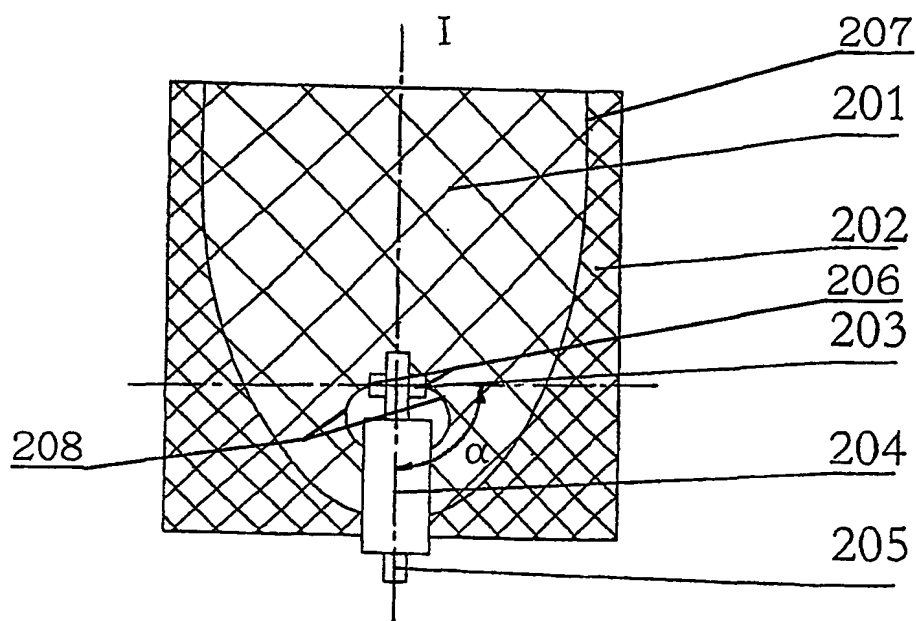


图2A

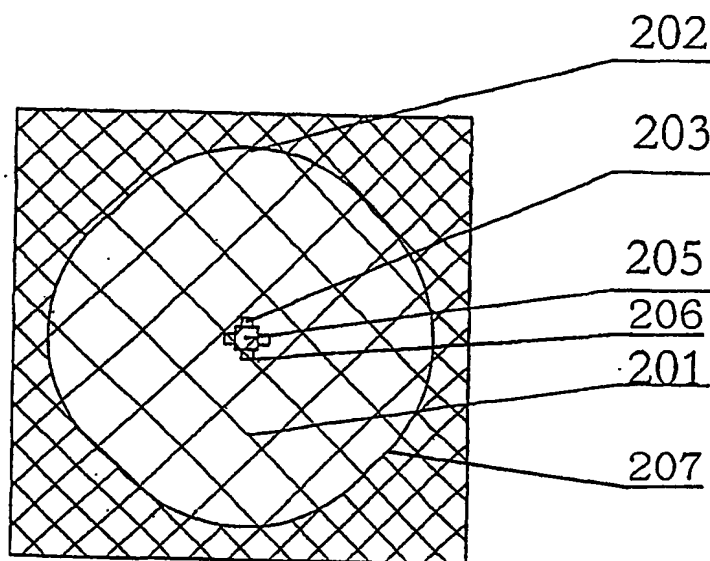


图2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN03/00139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: H01L 33/00、25/10, F21V7/00、29/00、F21S4/00、10/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: H01L33/、25/; F21V7/、F21S4/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRS : (LED+发光二极管)*(会聚+聚光+透镜+焦点+芯)*(H01J+F21V+F21S+H05B+F21P)

EPDOC, WPI, PAJ: (LED or DIODE) and (CHIP or WAFER) and (FOCAL OR parabolic or reflector)
(H01L33/+ OR F21V OR F21S)/EC/IC/I AND (FOCAL OR parabolic or reflector)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US5001609A (Hewlett-Packard Company) 19. Mar., 1991, (19. 03. 91) see the	1-4, 8, 10-11
Y	Fig. 6 and their relevant description, abstract	7, 9
X	JP60063970A (FUJITSU FANUC LTD.), 12. Apr., 1985 (12. 04. 85) see the	1-3, 8, 10-11
Y	Fig. 1-3 and their relevant description, abstract	7, 9
X	CN1156908A (GE YIPING), 13. Aug., 1997 (13. 08. 97) see the 1. 19, p. 2-1. 9, p. 7, Fig. 1-7	1-3, 7-11
X	JP7007185A (Stanley Electric Co., Ltd.), 10. Jan., 1995 (10. 01. 95) see the Fig. 1-5 and their relevant description, abstract	1, 3, 7-9, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19. April. 2003 (19. 04. 03)

Date of mailing of the international search report

05 JUN 2003 (05. 06. 03)

Name and mailing address of the ISA/CN
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,
100088 Beijing, China
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

PENG Yan

Telephone No. 86-10-62093911

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN03/00139

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP0570987 A1 (FRANZ HEINZ GUENTHER (DE); LANDMAN WIETZE (NL); SABER	1-3, 8, 10-11
Y	MAURICE ALI REZA (NL)), 24. Nov, 1993 (24. 11. 93) see the Fig. 1-10 and their relevant description, abstract	7, 9
X	JP58082581A (KIMURA DENKI KK), 18. May., 1983 (18. 05. 83) see the Fig. 1-3 and their relevant description	1-3, 7-11
Y	JP6216411A (ROHM CO LTD.), 5. Aug., 1994 (05. 08. 94), see the Fig. 1-10 and their relevant description	7, 9
A		5, 13
A	US6495861B1 (Rohm Co., Ltd.) 17. Dec., 2002, (17. 12. 02), see the whole document	7, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family member

International application No.
PCT/CN03/00139

Patent document Cited in search report	Publication Date	Patent family Member(s)	Publication date
US5001609A	1991-03-19	EP0362993 AB JP2155279 A US4964025 A CA1304057A DE68923240D DE68923240T	1990-04-11 1990-06-14 1990-10-16 1992-06-23 1995-08-03 1995-11-09
JP60063970A	1985-04-12	NO	NO
CN1156908A	1998-09-16	NO	NO
JP7007185A	1995-01-10	NO	NO
EP0570987A1	1993-11-24	DE9206859U	1992-09-03
JP58082581A	1983-05-18	NO	NO
JP6216411A	1994-08-05	NO	NO
US6495861B1	2002-12-17	NO	NO

A. 主题的分类

IPC⁷: H01L 33/00、25/10, F21V7/06、F21S4/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC⁷: H01L33/、25/; F21V7/, F21S4/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

CPRS : (LED+发光二极管)*(会聚+聚光+透镜+焦点+芯)*(H01J+F21V+F21S+H05B+F21P)

EPDOC, WPI, PAJ: (LED or DIODE) and (CHIP or WAFER) and (FOCAL OR parabolic or reflector)
(H01L33/+ OR F21V OR F21S)/EC/IC/I AND (FOCAL OR parabolic or reflector)

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
X	US5001609A(Hewlett-Packard Company)19.3月, 1991, (19.03.91) 图6及其说	1-4, 8, 10-11
Y	明、摘要	7, 9
X	JP60063970A(FUJITSU FANUC LTD.), 12.4月, 1985 (12.04.85)图1-3及其说明、	1-3, 8, 10-11
Y	摘要	7, 9
X	CN1156908A(葛一萍), 13.8月, 1997(13.08.97) 第2页第19行-第7页第9行,	1-3, 7-11
	图1-7	
X	JP7007185A(Stanley Electric Co., Ltd.), 10.1月, 1995(10.01.95) 图1-5	1, 3, 7-9, 11
	及其说明、摘要	
X	EP0570987 A1 (FRANZ HEINZ GUENTHER (DE); LANDMAN WIETZE (NL); SABER	1-3, 8, 10-11
Y	MAURICE ALI REZA (NL)), 24.11月, 1993(24.11.93) 图1-10及其说明、摘要	7, 9

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

"A" 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

"L" 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

"X" 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

"&" 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

19.04 月 2003 (19.04.03)

国际检索报告邮寄日期

05. 6月 2003 (05.06.03)

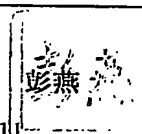
国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路6号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员



电话号码: 86-10-62093911

C(续). 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
X	JP58082581A (KIMURA DENKI KK), 18. 5月, 1983 (18. 05. 83) 图1-3及其说明	1-3,7-11
Y	JP6216411A (ROHM CO LTD.), 5. 8月, 1994 (05. 08. 94) 图1-10及其说明	7,9
A		5,13
A	US6495861B1 (Rohm Co., Ltd.) 17. 12 月, 2002, (17. 12. 02) 全文	7,9

检索报告
关于同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN03/00139

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US5001609A	1991-03-19	EP0362993 AB JP2155279 A US4964025 A CA1304057A DE68923240D DE68923240T	1990-04-11 1990-06-14 1990-10-16 1992-06-23 1995-08-03 1995-11-09
JP60063970A	1985-04-12	NO	NO
CN1156908A	1998-09-16	NO	NO
JP7007185A	1995-01-10	NO	NO
EP0570987A1	1993-11-24	DE9206859U	1992-09-03
JP58082581A	1983-05-18	NO	NO
JP6216411A	1994-08-05	NO	NO
US6495861B1	2002-12-17	NO	NO